FLEXI

Human-centered AI and digital twin powered energy system integration for flexibility markets

Programm / Ausschreibung	EW 24/26, Multilaterale Forschungskoop., Clean Energy Transition Partnership Joint Call 2024 (BMK/EW)	**Status**	laufend
Projektstart	01.12.2025	**Projektende**	30.11.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 967.770		
Keywords	AI; digital twins; energy storage; energy system integration; flexibility markets		

Projektbeschreibung

Die weltweite Klimakrise ist mittlerweile allgegenwärtig, und ihre Auswirkungen sind deutlich spürbar. Phänomene wie der steigende Meeresspiegel, der Rückgang von Gletschern und immer häufigere Wetterextreme gefährden sowohl Ökosysteme als auch Menschen. Globale Organisationen und Regierungen haben es sich zum Ziel gesetzt, diese Entwicklungen einzudämmen. Eine nachhaltige und zukunftsfähige Lösung bietet die saubere Energiewende (clean energy transition, CET), die den Übergang erneuerbarer Energien vorantreibt. Der schrittweise Verzicht auf fossile Energieträger führt zwangsläufig zu einem höheren Bedarf an erneuerbaren Energiequellen. Zugleich steigt der globale Energieverbrauch stetig. Prognosen zufolge wird sich deshalb der weltweite Strombedarf bis 2040 verdoppeln, was das Risiko von Energiearmut erhöht. Trotz technologischer Fortschritte, die den CO2-Fußabdruck verringern, bleibt eine unbequeme Wahrheit bestehen: Unsere Haltung zu Energie und deren Nutzung muss sich grundlegend ändern, um eine nachhaltige Zukunft zu sichern.
FLEXI ist ein interdisziplinäres Projekt mit dem Ziel die saubere Energiewände voranzutreiben. FLEXI kombiniert drei innovative Technologien, in allen drei Dimensionen des CETP Integrative Innovation Model zu einem neuen ganzheitlichen System. Dazu vereint FLEXI ein interdisziplinäres Konsortium, bestehend aus sieben Partnern aus vier EU-Ländern, das Technologien von TRL3 auf TRL4 weiterentwickelt.
FLEXI (1) setzt moderne generative KI, insbesondere Large Language Models (LLMs) ein, um Bürgerinnen und Bürger in die Energiewende einzubinden. Diese können informierte Entscheidungen treffen und sich aktiv an der Energieverwaltung beteiligen, was zu präziseren Verbrauchsprognosen durch datengetriebene Schlussfolgerungen führt. FLEXI (2) entwickelt einen föderierten digitalen Zwilling (Federated Digital Twin, FDT) auf der Nachfrageseite, der verschiedene Energieeinheiten und Technologien (wie variable erneuerbare Energiequellen, Speicher und Elektromobilität) sowie das Verhalten der Bürger integriert. FDTs ermitteln das Gesamtflexibilitätspotenzial dieser Energieeinheiten, um zur Bereitstellung von Flexibilitätsdiensten beizutragen und die Netzstabilität zu stärken. Schließlich (3) entwickelt FLEXI ein neuartiges Geschäftsmodell „Flexibility-as-a-Service“, das es Bürgern ermöglicht, ihr Flexibilitätspotenzial in einer „Flexibiliätsbank“ zu hinterlegen und dafür Anreize zu erhalten.

Abstract

The global climate change causes more common phenomena, such as the rising of sea levels, retreat of glaciers, as well as sudden extreme weather events. Many world-wide organizations target this issue as one of their top priorities. Unfortunately, the costly clean energy transition to renewable and clean energy is urgent and inevitable. The energy consumption scenarios are changing as fossil fuels are being replaced by low-carbon electricity in a series of domains (electric vehicles, batteries in buildings, hydrogen, etc.). Such disruptions cause the global electricity demand to double by 2040, which may result in potential energy poverty. Despite the advances in low-carbon technologies to produce energy with low greenhouse gas footprint, still many challenges exist. Unfortunately, the wider world population is blind to uncomfortable truths that we have to face with - redefine our view about energy and the way we consume it.
FLEXI is an interdisciplinary project towards the clean energy transition (CET), focused on system integration and uses holistic, integrated, andtransdisciplinary approach in all three dimensions of the CETP Integrative Innovation Model. FLEXI gathers an interdisciplinary consortium of 7 partnersfrom 4 EU countries and advances from TRL3 to TRL4.
FLEXI (1) involves citizens in CET through modern generative AI, in particular Large LanguageModels (LLMs). Citizens will make informed choices and actively participate in energy management, thus ensuring enhanced forecasting with data-driven reasoning. FLEXI (2) builds a federated digital twin (FDT) at the demand side to integrate various energy resources and technologies (variablerenewable sources, storage, electric mobility), including citizen behavior. FDTs measure the overall flexibility potential of the energy resources and offerenergy flexibility services. Finally, FLEXI (3) introduces a novel Flexibility-as-a-Service business model that enables citizens to gain incentives bydepositing their energy flexibility services in a new entity in the market – flexibility bank.

Projektkoordinator

- Universität Innsbruck Institut für Informatik

Projektpartner

- FEN Research GmbH
- Siemens Aktiengesellschaft Österreich